



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 40 14 998 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
A 61 M 25/01
A 61 B 17/22
A 61 B 17/36

②1 Aktenzeichen: P 40 14 998.6
②2 Anmeldetag: 10. 5. 90
④3 Offenlegungstag: 14. 11. 91

DE 40 14 998 A 1

⑦1 Anmelder:
Richard Wolf GmbH, 7134 Knittlingen, DE

⑦4 Vertreter:
Wilcken, H., Dr.; Wilcken, T., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 2400 Lübeck

⑥1 Zusatz zu: P 39 30 600.3

⑦2 Erfinder:
Schubert, Werner, Dr.med., 4330 Mülheim, DE

⑤4 Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter

⑤7 Zusatzfunktionen für Lichtleiter wie Laserkatheter können intracorporal dadurch erreicht werden, daß solche langgestreckten Instrumente einen elastischen gummiartigen Mantel besitzen, in welchem sich Luftbläschen als Resonatoren für von außen gesteuert applizierte extracorporale Wellen/Schwingungsenergie befinden. Schwingungen mindern bekanntlich im Bereich von Grenzflächen die Reibung zwischen zwei Körpern. Schon mit Wellen relativ geringer Energie und Selbstfokussierung derselben in Gasbläschen des elastischen Mantels eines Lichtleiters/eines anderen langgestreckten ärztlichen Instrumentes kann somit die Minderung der Reibung zur Leitungsbahn eines Körpers nichtinvasiv bzw. berührungslos durch extracorporale Wellen wie auch zur Steuerung dieses Instrumentes erreicht werden. Dieser Effekt kann auch dazu benutzt werden, um die Anlagerung von Thromben an Verweilkathetern zu verhindern und somit die Gefahr von Thromboembolien zu mindern.

DE 40 14 998 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, die in verschiedenen technischen und/oder biologischen Bereichen beispielsweise der Medizin eingesetzt werden.

Da die Ausbreitung von Laserstrahlen in der Atmosphäre behindert ist, wird die Ausbreitung dieses gut steuerbaren energiereichen Lichtes in optischen Wellenleitern bzw. Lichtleitern wie Glasfasern geführt. Eine bekannte Vorrichtung dieser Art ist der Laserkatheter. Ein Problem besteht darin, solche vor allem aus Glas bestehenden vergleichsweise starren Lichtleiter in die verschiedenen Leitungsbahnen des Körpers zur Therapie vorzubringen. Hierfür wurde in DE P 35 12 018 ein hydraulisches Prinzip genannt mit der Verwendung eines stumpfen Düsenkopfes vorn am Katheter bei darin vorhandenen nach hinten gesetzten Düsen, so daß mit Fluid wie Wasser sich vorn am Katheter Antrieb ergab. Dieser wünschenswerte Vortrieb ist aber bei schmalem Kaliber des in der Medizin eingesetzten Katheters gering. Wasser, dem Blut zugeführt, könnte zu Hydrämie führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Einsatz bzw. die Anwendung von Lichtleitern/Kathetern wie auch anderer langgestreckter ärztlicher Instrumente auch für Dauerkatheter zumindest im ärztlich-biologischen Bereich zu verbessern, indem beispielsweise auch für solche langgestreckten Instrumente der Industrie berührungslos die Lenkung möglich ist.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Einrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die weitere Ausgestaltung der Erfindung ist den Unteransprüchen, der Zeichnung und deren Beschreibung zu entnehmen.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß sich in dem Mantel eines Lichtleiters bzw. eines Laserkatheters ein Resonator für extracorporale Wellenenergie befindet. Dadurch ist es möglich, von außen in Verwendung eines Generators für Wellenenergie/Stoßwellen berührungslos und gesteuert auf den im Körper befindlichen Lichtleiter bzw. Laserkatheter Einfluß zu nehmen, um ihn möglichst schonend zur Behandlung im Körper in eine günstige Position zu bringen. Für solche Zwecke kann das bekannte Prinzip der Mikrospheres eingesetzt werden, jedoch dürfen die Gasbläschen sich nicht in einer spröden Substanz wie Zement befinden, sondern haben in einer elastischen Substanz wie Gummi vorhanden zu sein, um Schwingungen intracorporal im gesamten Mantel des Katheters bzw. des Lichtleiters zu ermöglichen oder in Teilen der äußeren Hülle des Katheters mit Luftbläschen. Ein bekanntes Phänomen besteht darin, daß Schwingungen im Bereich von Grenzflächen zwischen Körpern die Reibung mindern. Derart von außen beeinflusste Katheter/Lichtleiter lassen sich schwingend ohne Zufluß von Fluid schonend in der auch krankhaft veränderten Leitungsbahn des Körpers vorbringen und passieren auch Stenosen besser als Katheter/Lichtleiter ohne den vermerkten Resonator für von außen eingebrachte Wellen. Passiert ein Katheter mit elastischem Mantel Leitungsbahneinengungen, verschmälert sich jeweils dort sein querer Durchmesser, zugleich auch mit Kompression daselbst vorhandener Gasbläschen, wodurch sich eine zusätzliche kinetische Energie im Bereich jeder Stenose ergibt, und beim Eintreffen von extracorporalen Wellen

stehen je verstärkte Impulse/Kräfte zur Rückdrängung bzw. Beseitigung der Stenosen zur Verfügung.

Da die Blutgefäße im Körper verzweigt sind, ist eine Steuerung von Lichtleitern wie auch allgemein langgestreckter ärztlicher Instrumente, auch gegebenenfalls für solche der Industrie in verzweigten Leitungen erforderlich.

Eine Lenkung am Katheter wurde mit US-Patent 44 03 985 und auch mit DE P 35 32 885.1 Katheter mit Düsen zur Lenkung beschrieben. Ein offenbar neues Lenkungsprinzip mit partiellen Luftbläschen im elastischen Mantel eines langgestreckten Instrumentes besteht darin, die Luftbläschen im elastischen Mantel parallel zur Längsachse nur eines Teils der Circumferenz anzuordnen, während der größte Teil des äußeren Umfangs des langgestreckten Instrumentes von solchen Gasbläschen frei bleibt. Werden die linear parallel zur Längsachse angeordneten Gasbläschen als Resonatoren für extracorporale Energie, somit für sekundäre intracorporale Schwingungen eingesetzt, so ergeben sich im Mantel des Instrumentes linear in Längsrichtung Schwingungen in Minderung daselbst der Reibung wie auch Impulsgebungen, die zur linearen Streckung des Instrumentes führen, während auf der Gegenseite des Instrumentenmantels Impulse für Schwingungen fehlen, da dort für Resonanz extracorporaler Wellen keine Gasbläschen vorhanden sind.

Eine berührungslose intraluminal Biegung solcher langgestreckter Instrumente wie eines Lichtleiters ist somit bei Luftbläschen im elastischen Mantel zu erwarten, und dieses Prinzip wird zur Rundumlenkung, wenn der Untersucher hinten das derart aufgebaute und von außen berührungslos gesteuerte Instrument dreht.

Weitere Funktionen sind — wie mit der Abrasionssonde P 39 36 162.4 beschrieben — dadurch möglich, daß im Gummi des Mantels des Katheters für verschiedene Zwecke Zusatzvorrichtungen eingebracht werden wie kleine Metallkörper, die mitschwingen. Rauigkeiten der Außenschicht des Gummimantels ergeben sich auch, wenn beispielsweise Mikrospheres nicht durch eine feine (gleitende) Gummischicht abgedeckt werden.

Patienten mit Verweilkathetern — wie auch bei der Verwendung des Herzschrittmachers — sind durch Apportionsthromben am Katheter durch Ablösungen geronnenen Blutes, somit durch Thromboembolien gefährdet. Eine Minderung der Gefährdung ergibt sich nach dem oben schon vermerkten Prinzip, vergleichsweise relativ geringe extracorporale Wellen mit Selbstfokussierung in Gasbläschen des elastischen Mantels solcher langgestreckten intracorporal befindlichen Instrumente einzubringen, um die Entstehung von Apportionsthromben durch Schwingungen des Instrumentes bzw. der äußeren Mantelschicht berührungslos und mehrfach nichtinvasiv zu bewirken.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Lichtleiter 1 mit seinem Kern 2, seinem Mantel 3, den zusätzlichen aus gummiartiger elastischer Substanz bestehenden Mantel 4, die Mikrospheres bzw. Gasbläschen 5 in der gummiartigen Substanz 4 und einen Lichtstrahl wie Laser 6.

Fig. 2 den Querschnitt durch einen Lichtleiter 1 bzw. einen Laserkatheter 1/6 mit dem Kern 2, dem Lichtleitermantel 3, den aus gummiartiger elastischer Substanz bestehenden äußeren Mantel 4 und die Mikrospheres bzw. Luftbläschen 5 im Gummimantel 4.

Fig. 3 den Durchschnitt einer stark vergrößerten Gasblase 5/8, die sich in einer elastischen gummiartigen Substanz 4 befindet, extracorporal erzeugte Schwin-

gungen 9, die selbstfokussiert über die elastische Substanz 4 eines langgestreckten Instrumentes 1 die gasgefüllten Blasen 5 impulsgebend erreichen, und die sekundären Schwingungen der Gasblasen 5/8 selbst in der elastischen gummiartigen Substanz 4 in Erweiterung sowie Verengung des Lumens der Gasblase 5/8; dieser Schwingungs- zugleich Dehnungseffekt hat die Kennziffer 10 erhalten.

Fig. 4 den Längsschnitt durch einen Lichtleiter/Laserkatheter 1 in einem animalen Blutgefäß 11 mit Thrombose/Gefäßobliteration 12, den Einsatz von Laserstrahlen 6 über einen Lichtleiter/Katheter 1 zur Wiedereröffnung des distal verschlossenen Gefäßes 11, die Mikrospheres 5 im Gummi enthaltenden Mantel 4 des Lichtleiters 1, die äußere Körperbegrenzung 13, Generatoren 15 für gesteuerte Wellen/Stoßwellen extracorporal, eine Wasser 16 enthaltende Ankopplungsvorrichtung 14 am Körper 13 des Patienten und die bei hohem Wassergehalt des Körpers in die erkrankte Leitungsbahn 11 berührungslos eindringenden Wellen 9 mit Fokussierung der Wellenenergie 9 in den Gasbläschen 5 (wie in Fig. 3 dargestellt).

Fig. 5 den Längsschnitt durch ein durch Stenosen 18 eingegängtes Blutgefäß oder eine Rauigkeiten aufweisende andere Leitungsbahn 11, den darin eingebrachten Lichtleiter 1 mit dem Kern des Lichtleiters 2, in welchem die Lichtstrahlen wie Laser 6 verlaufen, den aus Glas bestehenden Mantel 3 des Lichtleiters 1, den zusätzlichen elastischen Lichtleitermantel 4, der zugleich Luftbläschen wie Mikrospheres 5 besitzt, segmentförmige Einschnürrungen des äußeren aus Gummi bestehenden Mantels 4 durch Stenosen 18 der Leitungsbahnen 11, wobei auch die Gasbläschen 5 im Mantel 4 für verstärkte reaktive Impulse bei eintreffender extracorporaler Wellenenergie 9 komprimiert sind, entsprechend das Gas in den Bläschen 5 durch die Stenosen 18 unter erhöhtem Druck stehen.

Fig. 6 den Querschnitt durch einen Lichtleiter 1 mit seinem Kern 2, den optischen Mantel 3, den aus Gummi bestehenden elastischen Mantel 4, der, um die Lenkung eines langgestreckten Instrumentes 1 zu ermöglichen, nur linear in Längsrichtung angeordnete Gasbläschen 5/10 besitzt, während der größte Teil des aus Gummi bestehenden Mantels 4 frei von Gasbläschen 5 ist, dort also keine sekundären Impulse extracorporaler Wellen 9 durch Resonanz aus Gasbläschen 5/10 zu erwarten sind, und die Verschmälерung des aus gummiartiger Substanz bestehenden Mantels 4 an der den Gasbläschen 5 gegenüberliegenden Seite des langgestreckten Instrumentes 1, um die Abbiegung des vorderen Teils des Instrumentes während der Einwirkung extracorporaler Wellenenergie 9 zu erleichtern.

Fig. 7 den Längsschnitt durch einen Laserkatheter 1, der zugleich für die Lenkung geeignet ist, da er einen elastischen Mantel 4 mit linearen Gasbläschen 5 in Teilen dieses elastischen Mantels für extracorporale Wellen 9 besitzt, den weiteren Aufbau des Lichtleiters 1 mit einem Laserstrahl 6 im Kern 2 des Lichtleiters 1, den aus Glas bestehenden inneren Mantel 3 und die vordere sektorenartige Verschmälерung des dort keine Gasbläschen 5 enthaltenden elastischen Mantels 4 des langgestreckten Instrumentes 1.

Fig. 8 den Längsschnitt durch einen Laserkatheter 1 (wie in Fig. 7), der berührungslos zur Lenkung durch extracorporale Energie 9 in einer Leitungsbahn 11 vorn umgebogen wurde durch Selbstfokussierung der Wellenenergie 9 in den Luftbläschen 5 im Gummimantel 4,

wobei für die Lenkung die Luftbläschen 5 linear nur in Teilen des Mantels 4 angeordnet sind, während der gegenüberliegende Teil des aus Gummi bestehenden Mantels 4 in Begünstigung der Abbiegung verschmälert ist und dort keine Gasbläschen 5 enthält.

Fig. 9 den Längsschnitt durch einen Verweilkatheter 1, 1' wie einen Herzschrittmacher 1' in einem Blutgefäß 11, am Katheter 1 entstandene Abscheidungsthromben 12' und nicht ausgefallenes bzw. originäres Blut 17 (gestrichelt).

Fig. 10 vergleichsweise zu Fig. 9 keine Appositionsthromben 12, 12', wenn von außen des Körpers 13 Wellen 9 (Wellenenergie 9) eines nicht gezeichneten Generators 15 mit Selbstfokussierung 10 in Gasbläschen 5 einer gummiartigen Katheterwand 4 zugeführt werden, die sekundären Schwingungen 10, die sich bei einem solchen gesundheitsfördernden Verfahren im Bereich der Gasbläschen 5 und damit auch an der äußeren Grenzschicht 18 zwischen dem Kathetermantel 4 und dem Blut 17 ergeben.

Patentansprüche

1. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, die in verschiedenen technischen und/oder biologischen Bereichen beispielsweise der Medizin eingesetzt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß um den vor allem aus Glas bestehenden Lichtleiter (1, 2, 3) wie einem Laserkatheter (1, 2, 3) ein elastischer aus gummiartiger Substanz oder Kunststoff bestehender Mantel (4) vorhanden ist, daß in diesem aus elastischer Substanz bestehenden Mantel (4) geordnet oder ungeordnet Gasbläschen (5) bzw. Mikrospheres (5) vorhanden sind, daß die Luftbläschen (5) in der gummiartigen Substanz des Mantels (4) eines langgestreckten Instrumentes (1) intracorporal bzw. intraluminal als Resonatoran (10) für von außen gesteuert eingebrachte Schwingungen/Wellenenergie (9) dienen, wodurch Zusatzfunktionen am Lichtleiter (1) oder einem Laserkatheter (1), einem anderen langgestreckten Instrument (1) bei ihrem Einsatz im Körper (13) erreicht werden, daß in Begünstigung der Resonanz (10) sich Selbstfokussierung extracorporaler Wellen (9) im/am langgestreckten Instrument (1) ergibt, daß Generatoren (15) außen am Körper (13) für die Erzeugung adäquater Wellenenergie (9) vorhanden sind, daß die Wellenenergie (9) direkt oder über Ankopplungsvorrichtungen (14, 16) an den Körper (13) angekoppelt wird, daß nach Selbstfokussierung extracorporaler Wellenenergie (9) in den Gasbläschen (5) im gummiartigen Mantel (4) sekundäre Schwingungen (10) in/am Instrument (1) wie Lichtleiter/Katheter (1), Volumenzunahmen (10) bzw. Kollaps (10) der Gasbläschen (5) in der elastischen Substanz (4), somit daselbst berührungslos reaktiv (verstärkt) Schwingungen sich ergeben, daß diese sekundären Schwingungen (10) in/um die Luftbläschen (5) im elastischen Mantel (4) eines langgestreckten Instrumentes (1) die Reibung des Instrumentes (1) zu seiner Umgebung wie Leitungsbahnen (11) im Körper (1) wesentlich mindern, daß die Minderung der Reibung eines Lichtleiters

(1)/langgestreckten Instrumentes (1) mit elastischem Mantel (4) und Gasbläschen (5) das schonende Vorbringen eines solchen Instrumentes (1) im Körper (13) bzw. in einer Leitungsbahn (11) begünstigt, solche Instrumente (1) mit Mikrosphères (5) besser als herkömmliche im Körper (13) für verschiedene Zwecke vorgebracht werden können, und daß Zusatzfunktionen bei dem Einsatz/der Anwendung eines langgestreckten Instrumentes (1) mit elastischem Mantel (4) und/oder Gasbläschen (5) darin benutzt werden wie die Lenkung eines solchen Instrumentes (1) durch Fernwirkung extracorporaler gesteuerter Wellen (9) und/oder die berührungslose Minderung der Apposition /Auflagerung von Thromben an Verweilkathetern u. a.

2. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der um die eigentliche Lichtleitersubstanz (2, 3) befindliche Mantel (4) aus Latex, somit eine in starken Maße elastische und dennoch gut gleitende Gummisubstanz einer anderen Gummiart und/oder Kunststoff mit elastischer Eigenschaft besteht.

3. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, nach Patentanspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrosphères (5) oder andere Gasbläschen (5) auch besonders und/oder linear am langgestreckten Instrument (1) angeordnete Gasbläschen (5) durch eine äußere Zusatzschicht des Mantels (4) völlig für die Herstellung einer glatten Oberfläche des Instrumentes (1) abgedeckt sind.

4. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, nach Patentanspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß umgekehrt zum vorausgehenden Patentanspruch die Außenschicht des aus Gummi oder Kunststoff bestehenden elastischen Mantels (4) zum Teil offene Mikrosphères (5) bzw. Luftbläschen (5) enthält und entsprechend die Oberfläche des langgestreckten Instrumentes (1) rauh ist insgesamt oder in Teilen, wodurch solches Instrument (1) in einer Leitungsbahn (11) eines Körpers (13) als Abrasionssonde gegen Stenosen zugleich beispielsweise mit Laserfunktion eingesetzt werden kann.

5. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, nach Patentanspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftbläschen (5) im elastischen Mantel (4) verschiedene Größen und Formen haben, geordnet oder ungeordnet im Mantel (4) eingebracht.

6. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, nach Patentanspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß verschiedenartiges Gas (8) oder Gasgemische (8) sich in den Blasen (5) befinden.

7. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, nach Patentanspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß hartgummiartige Substanzen in Teilen des Mantels (4) von langgestreckten Instrumenten (1) mit und ohne Mikrosphères (5) verwendet werden.

8. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, nach Patentanspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß für die Resonanz (10) in Gasbläschen (5) einer gummiartigen Substanz (4) im/am langgestreckten Instrument (1) extracorporal geeignete

Generatoren (15) für die Erzeugung von Wellen (9) zur Verfügung stehen.

9. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, nach Patentanspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß Vibratoren, auch gekoppelte Vibratoren, Generatoren (15), die nach dem Piezoeffekt Schwingungen gesteuert erzeugen, für variabel steuerbare Schwingungen über Gasbläschen (5) einer elastischen Substanz (4) im Mantel (4) eines langgestreckten Instrumentes (1) eingesetzt werden.

10. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, nach Patentanspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß Generatoren (15) am zu behandelnden Körper (13) vorhanden sind, mit denen für die Resonanz am Instrument (1) steuerbar Schwingungen (9) elektromagnetisch oder mit dem Funkeninduktor Stoßwellen erzeugt werden.

11. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, nach Patentanspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß Endoskope verschiedener Art einen gummiartigen Mantel (4) mit darin enthaltenden Gasbläschen (5) in verschiedenen Variationen besitzen.

12. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, nach Patentanspruch 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß Gasbläschen (5) bzw. Mikrosphères (5) linear in Längsrichtung bzw. parallel zur Längsachse des langgestreckten Instrumentes (1) sich in der elastischen Substanz (4) am/im Instrument (1) befinden.

13. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, nach Patentanspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasbläschen (5) in der elastischen Substanz (4) andersartig wie auch segmental ringförmig im elastischen Mantel (4) des Instrumentes (1) angeordnet sind.

14. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, nach Patentanspruch 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung der Gasbläschen (5) in der elastischen Substanz des Mantels (4) eines langgestreckten Instrumentes (1) bei eintreffenden extracorporalen Wellen (9) eine "Leitlinie" mit stärkerer Schwingung (10) des Mantels (4) mit seiner elastischen Substanz (4) zur Lenkung ergibt.

15. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, nach Patentanspruch 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere und hintere Teil des Mantels (4) eines langgestreckten Instrumentes (1) rundum Gasbläschen (5) zur Minderung der Reibung zur Leitungsbahn (11) besitzt, während der vordere Teil des gleichen Instrumentes (1) für die Lenkung in Fernwirkung durch extracorporale Wellen nur eine "Leitlinie" mit linear angeordneten Gasbläschen (5) zur Umbiegung des vorderen Teils des Instrumentes (1) in der Leitungsbahn (11) besitzt.

16. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, nach Patentanspruch 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt eines langgestreck-

ten Instrumentes (1), welches einen gummiartigen Mantel (4) mit Gasbläschen (5) besitzt insbesondere für die Lenkung nicht konzentrisch, sondern asymmetrisch ist in Anpassung an schraubenartige Vorrichtungen.

17. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, nach Patentanspruch 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Umbiegung eines langgestreckten Instrumentes (1) durch längsangeordnete Gasbläschen (5) in einem Gummimantel (4) zur Rundumlenkung in Körper (11) dadurch wird, daß während der Einwirkung extracorporaler Wellenenergie (9) dieses Instrument (1) vom Untersucher hinten gedreht wird.

18. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, nach Patentanspruch 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß Gasbläschen (5) im Mantel (4) eines langgestreckten Instrumentes (1) auch mit Laservorrichtung (6) an bildgebenden Verfahren in recht signifikanter Weise beteiligt sind (Luft/Gas gibt im Röntgenbild keine Schatten).

19. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, nach Patentanspruch 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß auch zwischen ineinandergeschobenen Instrumenten (1) die Reibung vermindert ist, wenn ein Instrument (1) im Bereich der Gleitfläche einen Gummimantel (4) mit Gasbläschen (5) besitzt.

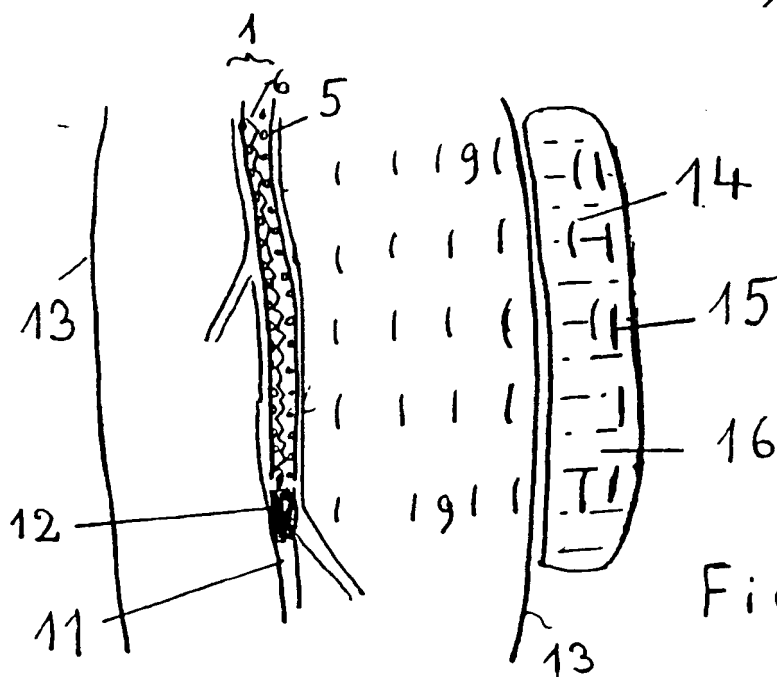
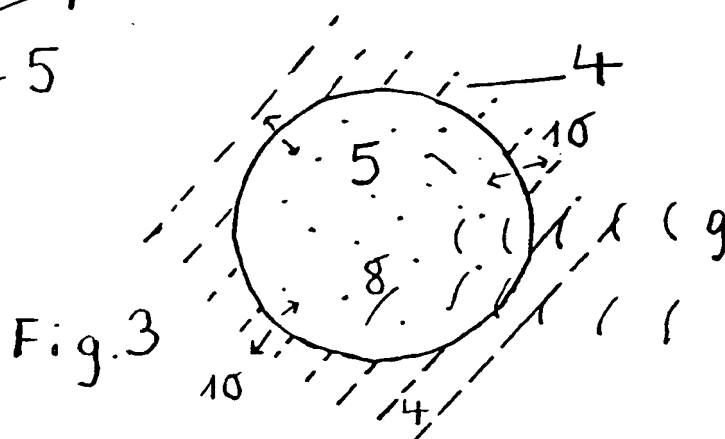
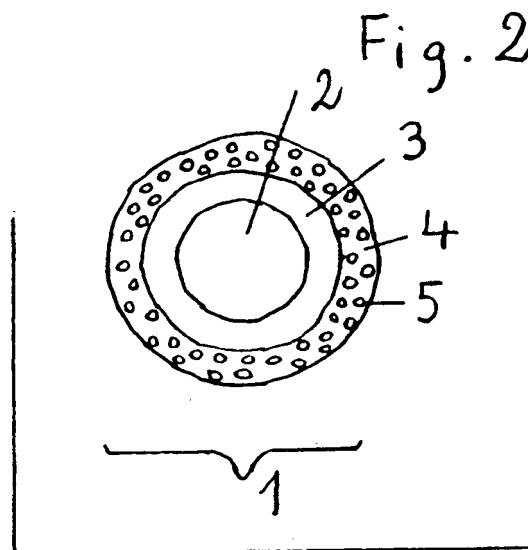
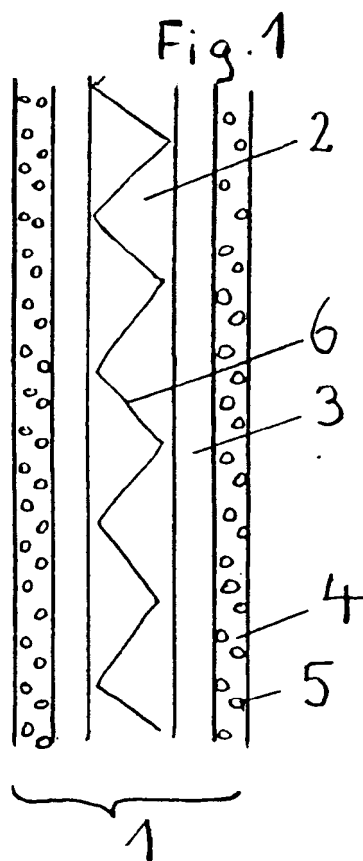
20. Vorrichtung für zusätzliche Funktionen bei der Anwendung von Lichtleitern wie Laserkatheter, nach Patentanspruch 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß solche langgestreckten Instrumente (1) wie Katheter (1), Verweilkatheter (1), an denen sich erfahrungsgemäß die Gesundheit gefährdende Appositionsthromben (12') bilden, in ihrem aus elastischer Substanz wie Gummi bestehenden Mantel (4) Gasbläschen (5) bzw. Mikrospheres (5) befinden als Resonatoren (10) für von außen am Körper erzeugte extracorporale Wellen (9), mit der intracorporalen Wirkung der sekundären Schwingungen (10) der Luftbläschen (5) wie der Umgebung bzw. von Grenzflächen (18) wie zum Blut (17), so daß nach Selbstfokussierung extracorporaler Wellen (5) durch Generatoren außen am erkrankten Körper (13) durch Luftbläschen (5) in einem elastischen Kathetermantel (4) keine Appositionsblutpfropfe (12') an langgestreckten Instrumenten (1) die Gesundheit gefährdend entstehen.

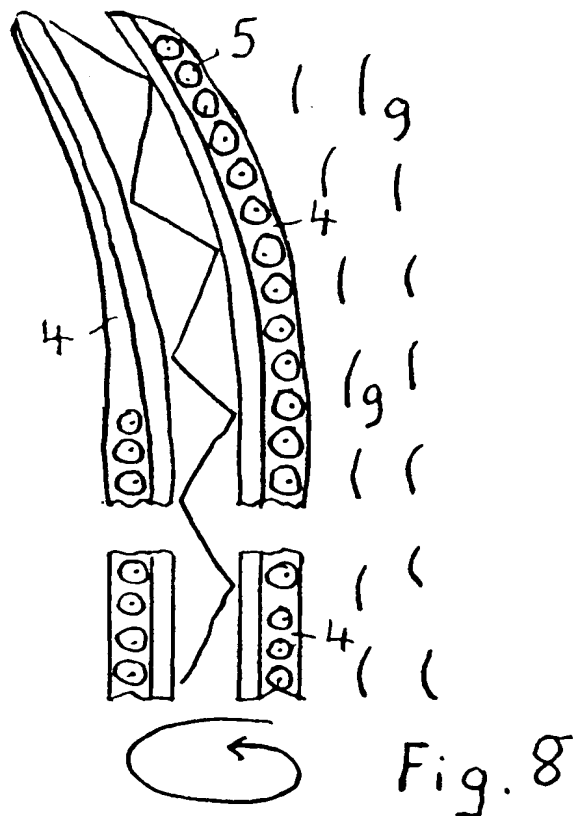
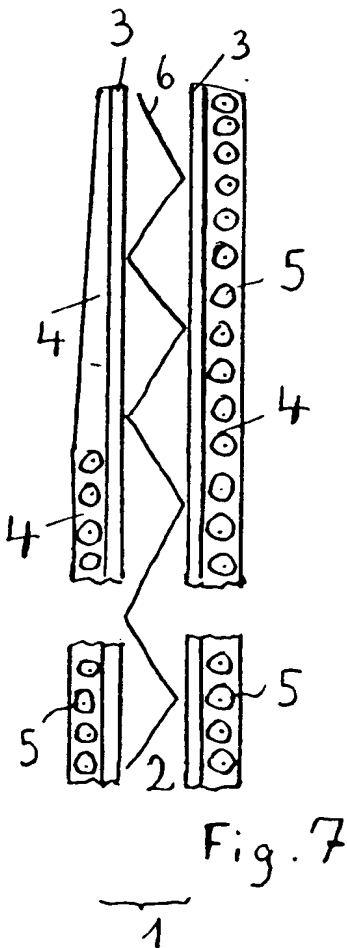
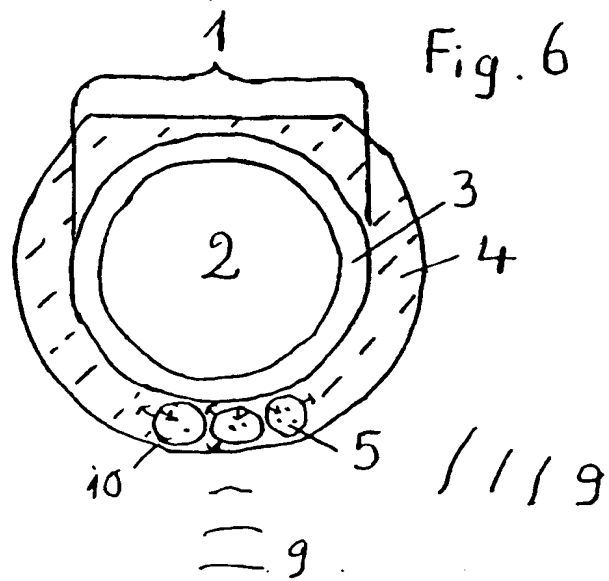
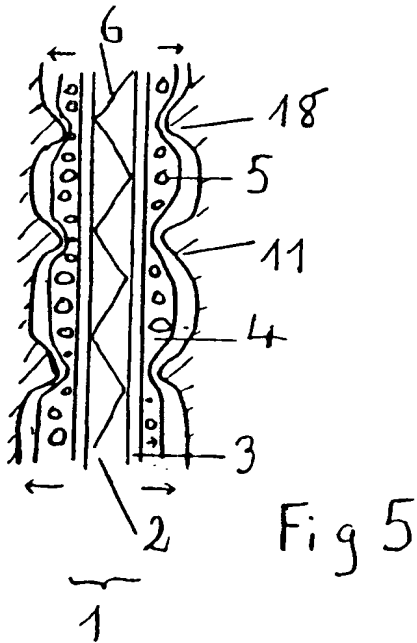
Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65





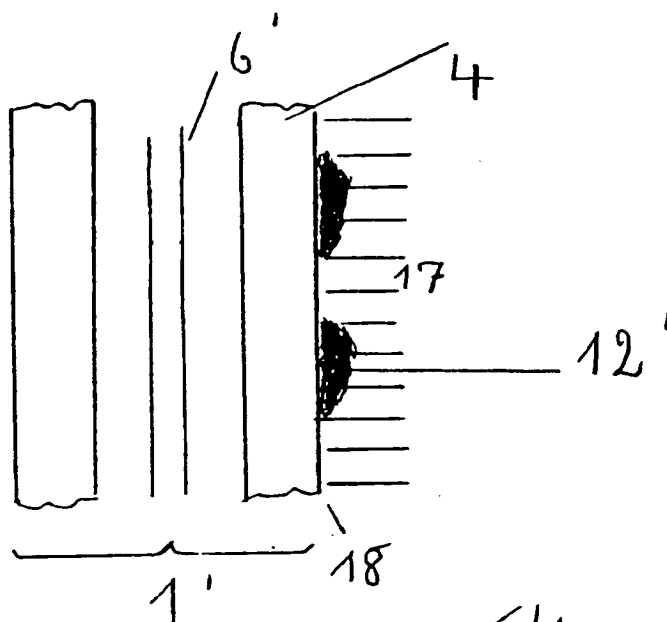


Fig. 9

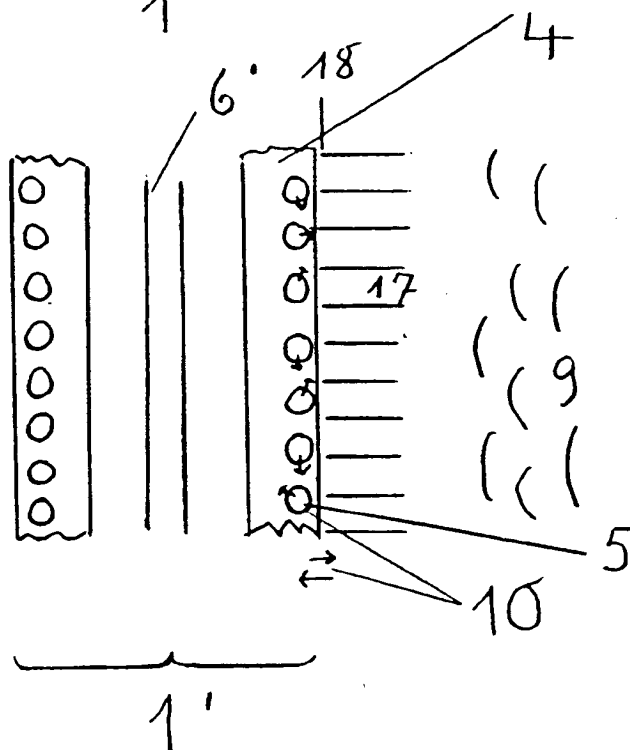


Fig. 10

Verweilkatheter